

Wortfrequenz und Rechtschreibleistung

Von JOHANNA FAY, KATRIN HEIN und MASOOD GHAYOOMI

Abstract

In dem Beitrag wird der Frage nachgegangen, inwiefern die Frequenz eines Wortes mit seiner orthographischen Richtigkeitsschreibung zusammenhängt. Werden häufige Wörter öfter und früher richtig geschrieben? Und welche Rolle spielt dabei die orthographische Regelmäßigkeit der Wortstrukturen? Unter Zuhilfenahme maschineller Analyseverfahren aus der Großstudie »Automatisierte Rechtschreibdiagnostik« (Fay/Berkling/Stüker 2012) werden diesbezüglich über 1000 Schülertexte von Klasse 2 bis 8 untersucht. Im Ergebnis werden zum einen einige Annahmen, die bislang vor allem auf Erfahrungswerten aus der sprachdidaktischen Arbeit fußten, empirisch bestätigt, zum anderen werden sie hinsichtlich spezifischer Rechtschreibphänomene differenziert und erweitert.

In this paper, we explore the question to what extent the frequency of a word is related to its orthographically correct spelling. Are frequent words written correctly earlier and more often? And which role does the degree of the orthographic regularity of word structures play in this context? With the help of the automatic analytical methods introduced in the broad study »Automatisierte Rechtschreibdiagnostik« (Automatic Spelling Error Classification) (Fay/Berkling/Stüker 2012), more than 1000 freely written texts of school students from grades 2 to 8 are investigated in this regard. As a result, we – at the one hand – aim at empirically confirming several assumptions, which are mainly based on experience values from language-didactical work until now. On the other hand, we differentiate and expand the assumptions with respect to specific phenomena of orthography.

1 Einleitung

In der Rechtschreibdidaktik herrscht weitestgehend Einigkeit darüber, dass nicht nur die orthographische Komplexität ein Wort zu einem »schwierigen« Wort macht, sondern auch seine Auftretenshäufigkeit, also Frequenz. Wir gehen tendenziell davon aus, dass seltene Wörter für Schreiberner schwerer zu schreiben sind als häufige. Dabei ist die Wortfrequenz ein recht individuelles Phänomen: Eine »Jaqueline« kann ihren Namen möglicherweise schon vor Schuleintritt fehlerfrei schreiben, obwohl das Wort orthographisch voller Hürden ist – denn es ist für sie hochfrequent. Das liegt daran, dass – so die gängige Vermutung – hochfrequente Wörter eher als Wort- oder Morphemganzes in einem innersprachlichen orthographischen Speicher abgelegt sind.

In dem vorliegenden Beitrag gehen wir dem Zusammenhang von Rechtschreibleistung und Wortfrequenz empirisch auf den Grund. Hierbei sind zwei Aspekte besonders hervorzuheben:

1. Die computerisierte Analyseverfahren und die Datenbasis

Eingebettet in das DFG-geförderte Projekt *Automatisierte Rechtschreibdiagnostik* (u. a. Fay/Berkling/Stüker 2012) werden Lernerschreibungen hier nicht manuell, sondern maschinell hinsichtlich der Rechtschreibleistung und Wortfrequenz analysiert. Basis ist ein vergleichsweise großes Korpus von über tausend Schülertexten von Klasse 2 bis 8 (vgl. Kap. 3).

2 Der Fokus auf Wortfrequenz in Verbindung mit der Richtigschreibung zweier sehr unterschiedlicher orthographischer Phänomene

Wir betrachten – neben dem Zusammenhang von Rechtschreibleistung und Wortfrequenz im Allgemeinen – insbesondere ein »regelmäßiges« und ein »unregelmäßiges« Rechtschreibphänomen und überprüfen, inwiefern sich hier der genannte Zusammenhang unterscheidet (vgl. Kap. 2).

Im Ergebnis werden zum einen einige Annahmen, die bislang vor allem auf Erfahrungswerten aus der sprachdidaktischen Arbeit fußten, empirisch bestätigt, zum anderen werden sie hinsichtlich spezifischer Rechtschreibphänomene differenziert und erweitert.

2 Forschungsstand und Hypothesen

Bei der Betrachtung von Wortfrequenz und Rechtschreibleistung folgen wir drei Grundannahmen.

1. Grundannahme:

»Hat ein Wort eine hohe Gebrauchsfrequenz [...], d. h., werden seine Formen im laufenden Text häufig benutzt, dann sind diese gut im mentalen Lexikon verankert« (Nübling 2006: 55).

Diese Annahme lässt sich durch das populäre Zwei-Wege-Modell des Schreibens untermauern, welches u. a. Scheerer-Neumann aus der angloamerikanischen Psycholinguistik in die sprachdidaktische Forschung eingeführt hat (vgl. Scheerer-Neumann 1989, 1996 u. a.; Coltheart 1978).

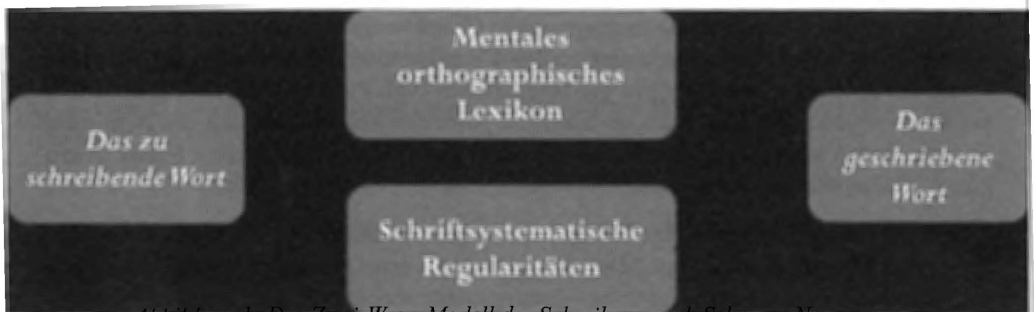


Abbildung 1: Das Zwei-Wege-Modell des Schreibens nach Scheerer-Neumann.

Nach dem Modell werden Wörter von Schreibernern entweder über schriftsystematische Regularitäten hergeleitet oder als Wort- oder Morphemganzes aus einem mentalen orthographischen Lexikon abgerufen, wobei hochfrequente Wörter eher über letzteren Weg »erschrieben« werden.

Wortfrequenz ist – vgl. einleitend Jaqueline – ein individuelles Phänomen und daher im Rahmen von größeren Untersuchungen nicht einfach zu messen. Eigentlich müsste differenziert werden zwischen Wortfrequenz in der gesprochenen und der geschriebenen Sprache, sowie zwischen produktivem und rezeptivem Wortschatz eines Schreiberners (vgl. auch Naumann 1999). In der vorliegenden Untersuchung verstehen wir Wortfrequenz als Auftretenshäufigkeit von Tokens im produktiven Schreibwortschatz der betrachteten Probanden.

2. Grundannahme:

Die Frequenz eines Wortes ist ein schwierigkeitsbestimmender Faktor in der Rechtschreibung. Häufige Wörter werden öfter und früher richtig geschrieben als seltene.

Diese Annahme findet sich in der sprachdidaktischen Literatur in allerlei Kontexten (vgl. z. B. Eichler 1978; May 1998; Voss/Blatt/Kowalski 2007; Blatt/Frahm 2013). Sie erscheint vollkommen plausibel für jeden, der Erfahrungen mit Schreibernern gemacht hat. Empirisch überprüft wurde sie aber – so unsere Recherchen – noch nicht ausreichend.

3. Grundannahme:

Bei »regelhaften« Rechtschreibphänomenen spielt die Wortfrequenz bzgl. der Rechtschreibleistung nicht so eine große Rolle wie bei »unregelmäßigen« Rechtschreibphänomenen.

Die Begründung: Regelhafte Phänomene werden eher über Einsichten in die Wortstruktur und -bedeutung mit Hilfe von Strategien hergeleitet, während unregelmäßige Phänomene vorwiegend Merktechniken (mentales orthographisches Lexikon) verlangen (vgl. u. a. Blatt/Frahm 2013: 19).

Dies lässt sich über gebrauchsbasierte Sprachtheorien (*usage based theories*) ebenso nachvollziehen: Regelhafte Phänomene sind mit der Zeit als gut etablierte abstrakte Schemata mental verankert. Für ihre Herausbildung ist nicht die Wortfrequenz im Sinne eines wiederholten Auftretens desselben Types wichtig, sondern ein Auftreten möglichst vieler verschiedener Tokens, die als Instanzen ein und derselben Struktur fungieren (vgl. Ziem/Lasch 2013: 103; Langacker 1987; Hein/Fay/Ghayoomi 2014).

Wörter mit unregelmäßigen orthographischen Phänomenen hingegen sind eher holistisch repräsentiert; aufgrund des »asymmetrically« Charakters der Tokens, kann sich in diesen Fällen ein abstraktes Schema nicht gut herausbilden (vgl. Perfetti 1997: 36). Hier kommt die Wortfrequenz ins Spiel, denn bei häufigem Auftreten konsolidiert sich ein Type selbst zu einer festen kognitiven Einheit und bekommt damit einen kategorialen Status (Ziem/Lasch 2013: 104).

Bedacht werden muss bei der Hinzuziehung gebrauchsbasierter Sprachtheorien, dass diese den Einfluss didaktischer Maßnahmen – hier: den Orthographieunterricht – weitestgehend außen vor lassen. Inwiefern unterrichtlich erworbenes Rechtschreibwissen die Herausbildung von abstrakten und holistischen Schemata beeinflusst (gewissermaßen als gesteuertes »usage event«), ist u. W. nicht hinreichend erforscht (vgl. in Teilen aber Pracht 2010). Auffällig ist jedoch, dass es eine lange orthographiedidaktische Tradition im Umgang mit »unregelmäßigen« Phänomenen gibt: Diese werden in aller Regel eher über Wortlisten erarbeitet, in der Absicht, diese – ohne sprachanalytische Herleitung – dem mentalen Lexikon zuzuführen.

Empirisch untersuchen wir hierzu zwei Phänomene exemplarisch:

Als »regelhaftes« Phänomen: Die »*Kennzeichnung des kurzen Vokals*«.

Im Amtlichen Regelwerk ist hierzu beschrieben:

§ 2: Folgt im Wortstamm auf einen betonten kurzen Vokal nur ein einzelner Konsonant, so kennzeichnet man die Kürze des Vokals durch Verdopplung des Konsonantenbuchstabens (Rat für deutsche Rechtschreibung 2006: 18).

Es folgt eine Aufzählung einiger überschaubarer Ausnahmen.

Das Phänomen der Geminatenschreibung wird – unabhängig von der hier beschriebenen Norm – systemlinguistisch recht unterschiedlich erklärt, wobei morphologische, silbische und phonologische Aspekte verschieden gewichtet und interpretiert werden (vgl. z. B. die Übersicht der Erklärungsansätze von Berkemeier 2007). In dem hier betrachteten Zusammenhang ist eine Positionierung in dem Diskurs nicht nötig, denn eins haben alle Erklärungsansätze gemeinsam: Die Geminatenschreibung ist über den einen oder anderen Weg relativ zuverlässig herleitbar (deshalb: »regelhaft«).

Als »unregelmäßiges« Phänomen: Die *»Kennzeichnung des langen Vokals durch Dehnungs-h oder Doppelvokal«*.

Im Amtlichen Regelwerk ist hierzu beschrieben:

§ 8: Wenn einem betonten langen Vokal einer der Konsonanten [l], [m], [n] oder [r] folgt, so wird in vielen, jedoch nicht in der Mehrzahl der Wörter nach dem Buchstaben für den Vokal ein h eingefügt (Rat für deutsche Rechtschreibung 2006: 20).

§ 9: Die Länge von [a], [e] und [o] kennzeichnet man in einer kleinen Gruppe von Wörtern durch die Verdopplung aa, ee bzw. oo. (Rat für deutsche Rechtschreibung 2006: 22).

Laut Eisenberg tritt das Dehnungs-h nur in ungefähr jedem zweiten der möglichen Fälle auf (Eisenberg 2006: 317). Augst probiert eine Einschränkung der Fälle durch weitere Bedingungsanalysen (Augst 1985). Unabhängig von diesem systemlinguistischen Diskurs ist für unser Anliegen bloß diese Quintessenz wichtig: Das Phänomen *»Kennzeichnung des langen Vokals durch Dehnungs-h oder Doppelvokal«* ist nicht zuverlässig herleitbar. Die Wörter /da:mə/ und /la:mə/ beispielsweise enthalten keine Informationen, die in dem einen Fall zu einem Setzen und in dem anderen Fall zu einem Nicht-Setzen des Dehnungs-hs führen. Daher führen wir das Phänomen unter dem Begriff »unregelmäßig«.

Auf Basis der bis hierhin dargelegten Grundannahmen fassen wir die zu prüfenden Hypothesen wie folgt zusammen:

- a) Häufige Wörter werden von Schreibern öfter richtig geschrieben als seltene.
- b) Häufige Wörter werden von Schreibern früher richtig geschrieben als seltene.
- c) Der Zusammenhang von Wortfrequenz und Rechtschreibleistung ist in dem »regelhaften« Phänomen *»Kennzeichnung des kurzen Vokals«* geringer als in dem »unregelmäßigen« Phänomen *»Kennzeichnung des langen Vokals durch Dehnungs-h oder Doppelvokal«*.

3 Datenbasis und Methode

Wie eingangs erwähnt, ist die vorliegende Untersuchung eingebettet in das DFG-geförderte Projekt *Automatisierte Rechtschreibdiagnostik*. Es handelt sich dabei um eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen der Computerlinguistik und Informatik (Ausrichtung: Automatische Verarbeitung natürlicher Sprache) an der Dualen Hochschule Karlsruhe (Leitung: Kay Berkling) und am Karlsruher Institut für Technologie, KIT (Leitung: Sebastian

Stüker), sowie der Sprachdidaktik an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe (Leitung: Johanna Fay).¹

Die in dem Projekt in der Entwicklung befindlichen Software-Tools zur Analyse rechtsschriftlicher Phänomene in Lernertexten werden hier für die Prüfung der genannten Hypothesen in Teilen verwendet. Die Datenbasis entstammt ebenfalls dem genannten Projekt. Es handelt sich um das *Karlsruher Textkorpus*, das im Folgenden zu allererst beschrieben wird.

3.1 Das Karlsruher Textkorpus²

Das *Karlsruher Textkorpus* ist ein Korpus frei verfasster Schülertexte aus den Klassen 1 bis 8. Es wurde in den Jahren 2011 bis 2013 in Grund-, Haupt- und Realschulen in und um Karlsruhe erhoben. Insgesamt umfasst das Korpus 1.752 Texte von 1.730 Schülerinnen und Schülern. Zusätzlich wurden Metainformationen wie Geschlecht, Alter, Familiensprache und rechtschreibdidaktisches Konzept/Lehrwerk zu jedem Text/Schüler gesammelt. Eine ausführliche Beschreibung des Karlsruher Textkorpus findet sich in Berkling u. a. (2014).

Für die vorliegende Untersuchung haben wir mit einem Subkorpus gearbeitet (ca. 77 Prozent des Hauptkorpus). Die statistischen Informationen dieses Korpus³ sind in Tab. 1 zu sehen.

Jahrgang	Schüler/-innen	Texte	Sätze	Wort-Types	Wort-Tokens
2	155	156	775	1242	6830
3	217	232	1844	1995	14636
4	198	201	2392	2485	20938
5	182	182	1423	2682	14956
6	203	203	1613	3125	17379
7	192	192	1246	2549	14699
8	183	183	1515	3278	18075
gesamt	1.330	1.349	10.808	9.283	107.513

Tabelle 1: Statistische Informationen des verwendeten Korpus.

Die Verteilung des Geschlechts ist mit 688 Jungen und 661 Mädchen ausbalanciert.

Bei der Datenerhebung wurden den Schülerinnen und Schülern je nach Jahrgangsstufe verschiedene Schreibaufgaben im Elizitationsverfahren gestellt.

Jahrgang 1 bis 4: Den Schülerinnen und Schülern wurde ein Bilderbuch vorgelesen, woraufhin sie aufgefordert waren, ihre »eigene Geschichte dazu« aufzuschreiben. Schreibblätter waren entweder das Bilderbuch *Der kultivierte Wolf* (Bloom/Biet 2008) oder *Stimmen im Park* (Browne 1998).

¹ Projektmitarbeiter sind – neben den Autoren dieses Aufsatzes – außerdem Rémi Lavalley und Ludwig Linhuber.

² Dieses Kapitel befindet sich im selben Wortlaut auch in Hein/Fay/Ghayoomi 2014.

Jahrgang 5 bis 8: Die Schülerinnen und Schüler bekamen einen freien Schreibauftrag. Entweder »Ein Tag mit ...« oder »Stelle dir die Welt in 20 Jahren vor!«.

Die auf diese Weise gesammelten Daten wurden manuell in eine elektronische Version konvertiert. In dem verwendeten Web-Interface wurden für jeden Text sowohl alle Metadaten als auch der Text selbst eingegeben. Bei der Eingabe wurden die Schülertexte zweifach konvertiert:

Achieved-Text: Satzweise Eingabe der Texte in der ursprünglichen Fassung.

Target-Text: Satzweise Eingabe der Texte in einer orthographisch korrigierten Fassung.

Für die maschinelle Weiterverarbeitung ist eine exakte Zuordnung von Achieved- und Target-Wort notwendig (Alignment), weshalb bereits bei der Eingabe der Texte in die elektronische Datenbank einige Zusatzinformationen annotiert worden sind (z. B. hinsichtlich Zusammen- und Getrennschreibungen und fälschlichen Wortdopplungen; vgl. ausführlich Berkling u. a. 2014).

3.2 Die Untersuchungsmethode

3.2.1 Ermittlung der Wortfrequenz

Die Wortfrequenz wurde maschinell als Auftretenshäufigkeit aller Tokens ermittelt. Wörter, die in Groß- und in Kleinschreibung auftraten, wurden als je eigene Tokens gezählt. Basis war entweder das gesamte unter 3.1 beschriebene Korpus oder nach Klassenstufen sortierte Teilmengen davon. Eingeschlossen sind dabei immer auch die sog. »Kleinen Wörter« (vgl. Hein/Fay/Ghayoomi 2014). Dabei handelt es sich um eine Gruppe von Wörtern mit Sonderstellung: Sie werden in unseren diagnostischen Analysen normalerweise ausgeschlossen, bzw. werden sie nicht »mehrfachsigniert«, sondern einfach nach richtig/fälsch ausgewertet. Insbesondere das Phänomen »*Kennzeichnung des kurzen Vokals*« tritt in einer ganzen Reihen von »Kleinen Wörtern« auf (<wenn, denn, dann> usw., vgl. Kap. 3.2.3). Ein Merkmal dieser Wortgruppe ist ihre hohe Frequenz. Da es in der vorliegenden Untersuchung aber gerade um das Frequenzphänomen geht, schließen wir die »Kleinen Wörter« hier nicht aus.

3.2.2 Ermittlung der Richtig-/Falschschreibung

Die Richtig-/Falschschreibung wurde unterschiedlich differenziert ermittelt.

In einer rein quantitativen Analyse wurden Achieved- und Target-Wörter maschinell lediglich auf deren exakte Übereinstimmung hin betrachtet, ohne weitere qualitative Merkmale zu berücksichtigen. Für die Überprüfung der Hypothesen a) und b) ist das jedoch vollkommen ausreichend.

Für die Überprüfung der Hypothese c) war hingegen ein anderes Vorgehen notwendig. Das Korpus musste qualitativ gefiltert werden, nämlich nach den beiden spezifischen Wortgruppen mit dem oben beschriebenen »regelmäßigen« und dem »unregelmäßigen« Phänomen. Bei der Definition beider Rechtschreibkategorien wurde die Fehlertypologie von Fay (2010) als Ausgangspunkt genommen und in Teilen weiter spezifiziert. Eine ausführliche Beschreibung zum orthographietheoretischen Hintergrund des Kategorienrasters findet sich in Fay (2010).

Im Einzelnen:

Prominente Silbe: Kennzeichnung des kurzen Vokals (KV)

Hierzu zählen [...] Schreibungen eines durch Doppelkonsonanz bzw. <ck> oder <tz> gekennzeichneten Kurzvokals (offene Silbe mit festem Anschluss). Dies gilt auch für die flektierte Form, in der sich die Silbenverhältnisse ändern. Bsp.: <*<komt>, <*<Schneke>, <*<Plaz>, <*<Klaße>“ (Fay 2010: 72). Für die vorliegende Untersuchung erweitern wir diese Definition um die Kennzeichnung in Normalsilben, wie sie zumeist in Wörtern nichtdeutschen Ursprungs auftritt. Bsp.: <Grammatik>.

Prominente Silbe: Kennzeichnung des langen Vokal (LV)

Hierzu zählen [...] Schreibungen eines durch Dehnungs--h (offene Silbe mit losem Anschluss) oder Doppelvokal gekennzeichneten langen Vokals. Bsp.: <*<faren>, <*<Sal>, <*<Boht>, <*<Jaar>“ (ebd.: 72). Für die vorliegende Untersuchung ist – vor allem im Vergleich zum Amtlichen Regelwerk, s. Kap. 2 – zu differenzieren, dass die Phänomene <ih> in Personalpronomen (<ihr, ihn> usw.), <ie>-Schreibung sowie das silbeninitiale-<h> nicht in dieser Kategorie geführt werden. Alle drei genannten Ausnahmen werden in unseren diagnostischen Analysen in je einer eigenen Kategorie untersucht. Außerdem ist die hier beschriebene LV-Kategorie als Summe aus einer Subkategorie »Dehnungs-h« und einer Subkategorie »Doppelvokal« zu verstehen.

Die beiden Gruppen – im Folgenden »KV-Wörter« und »LV-Wörter« – wurden aus dem Gesamtkorpus maschinell ermittelt. Dabei kam ein im Rahmen des Großprojektes entwickeltes Softwaretool zum Einsatz. Das Tool arbeitet in vier Schritten, wobei Target- und Achieved-Text zunächst erst auf Wort- und dann auf Graphem- und Phonemebene exakt einander gegenübergestellt werden (»Alignment«). In Schritt 1 wird automatisch die Aussprache von Achieved- und Target-Text als Phonemfolge generiert. Dabei werden die Sprachsynthese-Software *MARY* (Schröder/Trouvain 2003) sowie die Morphemanalyse-Software *BALLOON CLARIN-D* (Reichel/Weilhammer 2004) eingebunden. In Schritt 2 und 3 werden Phoneme und Grapheme automatisch einander zugeordnet, so dass in Schritt 4 die Rechtschreibphänomene im Einzelnen analysiert werden können. Dabei sucht ein Algorithmus die entsprechende Kategorie im Target-Text (die sog. »Basisrate«); über einen Abgleich von Target- und Achieved-Text an genau dieser Stelle wird dann die Richtig-/Falschschreibung ermittelt (sog. »Fehlerrohwert«) und im Verhältnis zur Basisrate ausgedrückt (sog. »Fehlerquotient«).

Die Algorithmen der Software für die hier betrachteten Kategorien sind folgendermaßen definiert:

KV-Wörter:

Auf kurzen Vokal folgt < bb dd ff gg ll mm nn pp rr ss tt ck tz > innerhalb eines Morphems.

LV-Wörter:

- Auf langen Vokal folgt < ah eh ih oh uh äh öh üh ieh Ah Eh Ih Oh Uh Äh Öh Üh >; eine Morphemgrenze darf weder innerhalb des Graphems noch direkt danach stehen.
- Auf langen Vokal folgt < aa ee oo uu >; eine Morphemgrenze darf weder innerhalb des Graphems noch direkt danach stehen.

Eine differenzierte Beschreibung des Rechtschreibanalyse-Tools findet sich bei Berkling/Fay/Stüker (2011) und Fay/Berkling/Stüker (2012).

Zur Veranschaulichung ein Beispiel: Input von Modul 2 ist folgender Text:

Target-Text: *<Die Dorfbewohner hatten eine schlimme Schneeballschlacht machen wollen.>*

Achieved-Text: *<Die Dorfbewoner hatten eine schlime Schneebalschlacht machen wolen.>*

Den Output des Systems bzgl. der betrachteten Rechtschreibkategorien zeigt Abb. 2.

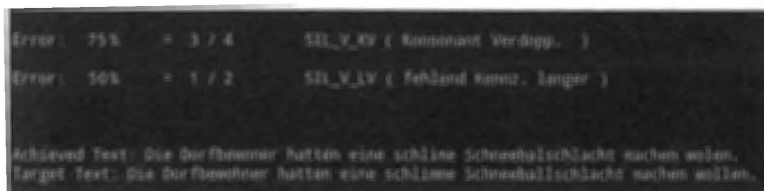


Abbildung 2: Bsp. für Output der maschinellen Rechtschreibanalyse der Kategorien KV und LV.

Die erste Zeile zeigt das Ergebnis der Kategorie KV; die zweite Zeile das der Kategorie LV (hier mit je längeren Kategorienkürzeln).

Mittig ist das Verhältnis von Fehlerrohwert zur Basisrate in der Kategorie zu sehen. So tritt beispielsweise das KV-Phänomen in dem Satz vier Mal auf (<hatten>, <schlimme>, <-ball->, <wollen>) und wurde 3 Mal falsch verschriftet (<schlime>, <-bal->, <wolen>), also 3/4. Links steht das Ergebnis in Prozent, der Fehlerquotient (75 Prozent der KV-Phänomene sind in diesem Achieved-Input falsch verschriftet).

Mit den auf diesem Wege ermittelten KV- und LV-Wortlisten konnte im Weiteren der Zusammenhang zur Wortfrequenz errechnet werden.

3.2.3 Ermittlung der Korrelation Frequenz – Richtigschreibung

Für alle drei Hypothesen wurden Korrelationen zwischen Wortfrequenz und Richtig- oder Falschschreibung berechnet. Abb. 3 zeigt einen Ausschnitt der Ermittlung von Frequenz und Rechtschreibleistung, aus der die Korrelation errechnet worden ist. Wir haben die Korrelation nach Bravais-Pearson berechnet:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

X_i ist die Wortfrequenz, Y_i ist die Richtigschreibung des Types i und n ist die Gesamtanzahl der Types.

Das Ergebnis (r) kann 1 (positive Korrelation), 0 (keine Korrelation) und -1 (negative Korrelation) sein.

	A	B	C	D
1	KV-Wörter	Wortfrequ.	Fehler	Richtigschreib.
2	kann	317	51	266
3	stelle	260	34	226
4	will	251	18	233
5	alles	233	7	226
6	immer	230	19	211
7	alle	229	18	211
8	hatte	200	74	126
9	jetzt	192	24	168
10	Mann	175	21	154
11	wenn	163	42	121
12	konnte	157	52	105
13	können	138	15	123
14	besser	122	19	103
15	zusammen	113	15	98
16	wollte	102	31	71
17	Mutter	100	10	90
18	Villa	100	7	93
19	muss	99	16	83
20	essen	98	13	85
21	zurück	86	10	76
22	denn	79	33	46
23	Wenn	75	23	52
24	Jetzt	72	14	58
25	soll	69	3	66

Abbildung 3: Ausschnitt aus der Analyse der KV-Wörter. Frequenz und Rechtschreibanalyse.

4 Ergebnisse

4.1 Hypothese a)

Häufige Wörter werden von Schreibern öfter richtig geschrieben als seltene.

Zur Prüfung dieser Hypothese stellen wir zwei Analysen an:

1. Ein Vergleich des Fehlerquotienten bei hochfrequenten und niedrigfrequenten Wörtern im gesamten Korpus

Datenbasis ist das Gesamtkorpus (9.283 Types), wobei alle Types mit einem Auftreten ≤ 2 aussortiert worden sind, um die Aussagekraft dieser Analyse zu erhöhen. Es verbleiben 2.720 Types (99.726 Tokens), mit denen wir hier rechnen. Als »hochfrequent« zählen wir alle Wörter mit einem Auftreten ≥ 100 , das sind 178 Types (68.862 Tokens). »Niedrigfrequent« sind alle Wörter mit einem Auftreten < 100 , das sind 2.542 Types (30.864 Tokens).

Das Ergebnis: Der Fehlerquotient der Gruppe der hochfrequenten Wörter beträgt im Mittelwert 8,1 Prozent; der Fehlerquotient der Gruppe der niedrigfrequenten Wörter beträgt im Mittelwert 18,5 Prozent. Das Ergebnis ist hochsignifikant.

2. Die Korrelation zwischen Wortfrequenz und Richtigschreibung im gesamten Korpus

Datenbasis ist das Gesamtkorpus (9.283 Types). Der Korrelationskoeffizient von Frequenz und Richtigschreibung beträgt 0,995**; das Ergebnis ist hochsignifikant.

Somit kann die unter a) formulierte Hypothese als bestätigt gelten. Es besteht ein hoher Zusammenhang zwischen Gebrauchsfrequenz von Wörtern und deren Richtigschreibung. Hochfrequente Wörter werden öfter richtig geschrieben als niedrigfrequente Wörter.

4.2 Hypothese b)

Häufige Wörter werden von Schreibern früher richtig geschrieben als seltene.

Zur Prüfung dieser Hypothese stellen wir zwei Analysen an:

- 1. Ein Vergleich des Fehlerquotienten bei hochfrequenten und niedrigfrequenten Wörtern in den frühen Jahrgängen 2 und 3.

Jahrgang 2:

Die Datenbasis ist im Vergleich zu den anderen Jahrgängen naturgemäß recht gering: Von der Datenbasis der Zweitklässler von 1.242 Types verbleiben bei Abzug der Wörter mit einem Auftreten ≤ 2 noch 396 Types. Daher verändern wir die Definition von »hochfrequenten« und »niedrigfrequenten« Types nach Augenmaß: Die Grenze liegt bei einem Auftreten ≥ 50 . Die Gruppe der hochfrequenten Wörter umfasst 22 Types, die der niedrigfrequenten 374 Types.

Das Ergebnis: Der Fehlerquotient der Gruppe der hochfrequenten Wörter in Jahrgang 2 beträgt im Mittelwert 15 Prozent; der Fehlerquotient der Gruppe der niedrigfrequenten Wörter beträgt im Mittelwert 34,5 Prozent. Das Ergebnis ist hochsignifikant.

Jahrgang 3:

Von der Datenbasis der Drittklässler von 1.995 Types verbleiben bei Abzug der Wörter mit einem Auftreten ≤ 2 noch 625 Types. Daher verändern wir die Definition von »hochfrequenten« und »niedrigfrequenten« Wörter auch hier nach Augenmaß: Die Grenze liegt bei einem Auftreten ≥ 80 . Die Gruppe der hochfrequenten Wörter umfasst 37 Types, die der niedrigfrequenten 588 Types.

Das Ergebnis: Der Fehlerquotient der Gruppe hochfrequenter Wörter in Jahrgang 3 beträgt im Mittelwert 7,8 Prozent; der Fehlerquotient der Gruppe der niedrigfrequenten Wörter beträgt im Mittelwert 20,6 Prozent. Das Ergebnis ist hochsignifikant.

- 2. Die Korrelation zwischen Wortfrequenz und Richtigschreibung je Jahrgangsstufe in der Progression. Datenbasis ist das gesamte Korpus.

Jahrg.	Pearson Korrel. Koeff.
2	0.9816
3	0.9934
4	0.9957
5	0.9933
6	0.9963
7	0.9949
8	0.9973

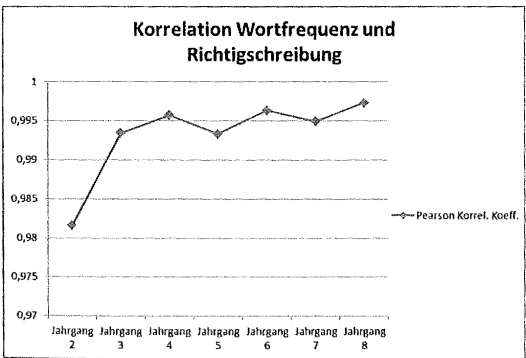


Tabelle und Abbildung 4: Korrelation zwischen Wortfrequenz und Richtigschreibung je Jahrgangsstufe in der Progression.

Hierbei ist ein deutlicher Anstieg der Korrelation im Verlaufe der Schuljahre zu erkennen, wobei aber auch bereits im 2. Jahrgang – noch stärker in Jahrgang 3 – der Zusammenhang zwischen Richtigschreibung und Wortfrequenz hoch ist.

Somit kann die unter b) formulierte Hypothese als bestätigt gelten. Es besteht auch schon in den frühen Jahrgängen 2 und 3 ein hoher Zusammenhang zwischen der Gebrauchsfrequenz von Wörtern und deren Richtigschreibung, der allerdings im Laufe des Schreibenlernens noch weiter zunimmt). Und: Hochfrequente Wörter werden in den Jahrgängen 2 und 3 deutlich öfter richtig geschrieben als niedrigfrequente Wörter. Zur Deutung des Ergebnisses in Jahrgang 2 siehe weiterhin Kap. 5.

4.3 Hypothese c)

Der Zusammenhang von Wortfrequenz und Rechtschreibleistung ist in dem »regelmäßigen« Phänomen »Kennzeichnung des kurzen Vokals« geringer als in dem »unregelmäßigen« Phänomen »Kennzeichnung des langen Vokals durch Dehnungs-h oder Doppelvokal«.

Zur Prüfung dieser Hypothese steht uns folgende Datenbasis zur Verfügung:

- Alle »KV-Wörter« des Korpus; das sind 1.789 Tokens
- Alle »LV-Wörter« des Korpus; das sind 436 Tokens (ermittelt nach dem in Kap. 3.2.2 beschriebenen Verfahren).

Wir berechnen für beide Wortgruppen die Korrelation zwischen Wortfrequenz und Richtigschreibung; einmal für das gesamte Korpus und einmal je Jahrgangsstufe in der Progression.

Das Ergebnis:

Der Korrelationskoeffizient von Frequenz und Richtigschreibung aller KV-Wörter beträgt 0,925**; das Ergebnis ist hochsignifikant. Der Korrelationskoeffizient von Frequenz und Richtigschreibung aller LV-Wörter beträgt 0,995**; das Ergebnis ist hochsignifikant. Der – recht kleine – Unterschied zwischen beiden Korrelationskoeffizienten ist ebenfalls signifikant.

Die Progression dieses Zusammenhanges in beiden Wortgruppen ist in Tab. und Abb. 5 zu sehen.

Jahrg.	Korrel. KV-W.	Korrel. LV-W.
2	0,8712	0,8104
3	0,9465	0,9665
4	0,9612	0,9869
5	0,8394	0,9984
6	0,9039	0,9977
7	0,9036	0,9987
8	0,9333	0,9966

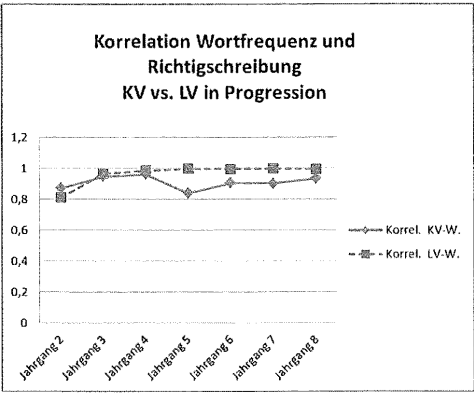


Tabelle und Abbildung 5: Korrelation zwischen Wortfrequenz und Richtigschreibung je Jahrgangsstufe in der Progression; KV-Wörter und LV-Wörter.

Somit kann auch die unter c) formulierte Hypothese als bestätigt gelten. Der Zusammenhang zwischen Wortfrequenz und Rechtschreibleistung ist in den »regelmäßigen« KV-Wörtern nicht so hoch wie in den »unregelmäßigen« LV-Wörtern, wobei sich dieser Unterschied erst im Laufe des Schreibenlernens etabliert. In Jahrgang 2 ist der Unterschied zwischen den beiden Phänomengruppen umgekehrt. Insgesamt handelt es sich um eine sehr kleine Differenz.

5 Zusammenfassung und Diskussion

Die in der sprachdidaktischen Praxis etablierte Annahme, die Auftretenshäufigkeit von Wörtern sei ein schwierigkeitsbestimmender Faktor für Rechtschreiblerner, kann mit der vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. In unserer 1.330 Probanden umfassenden Kohorte aus Klasse 2 bis 8 besteht ein hoch signifikanter Unterschied in der Rechtschreibleistung von hoch- und niedrigfrequenten Wörtern, sowie eine hoch signifikante Korrelation zwischen Wortfrequenz und Richtigschreibung. Differenziert wird dieses Ergebnis im Hinblick auf zwei konkrete Rechtschreibphänomene: Der Zusammenhang von Wortfrequenz und Rechtschreibleistung in dem »regelmäßigen« Phänomen »Kennzeichnung des kurzen Vokals« ist signifikant geringer als in dem »unregelmäßigen« Phänomen »Kennzeichnung des langen Vokals durch Dehnungs-h oder Doppelvokal«, wobei es sich um eine recht geringe Differenz handelt. Sie weist darauf hin, dass in dem mentalen orthographischen Lexikon, aus dem Wörter und Morpheme beim Schreiben als Ganzes abgerufen werden können, im Lernprozess zunächst jene Wörter »hereingefiltert werden«, die häufig auftreten und die nicht zuverlässig über Regeln und Algorithmen herleitbar sind. Also jene häufigen Wörter, deren Richtigschreibung vorwiegend Merktechniken verlangt.

Was unsere Analysen jedoch auch gezeigt haben, ist ein Unterschied in den Ergebnissen zwischen frühen und fortgeschrittenen Schreiblernern. Der Zusammenhang von Wortfrequenz und Richtigschreibung ist in Jahrgang 2 mit einem Korrelationskoeffizient von 0,98 geringer als in allen späteren Jahrgängen. Ferner ist der Zusammenhang von Frequenz und Richtigschreibung in den untersuchten KV- und LV-Wörtern in Jahrgang 2 im Vergleich genau andersherum als in den übrigen Jahrgängen, denn hier ist die Korrelation in den KV-Wörtern höher als in den LV-Wörtern. Wir ziehen darüber hinaus die Fehlerquotienten der beiden Kategorien in Jahrgang 2 hinzu. Das Ergebnis:

KV-Wörter in Jahrgang 2: Basisrate = 229 Tokens.

Fehlerquotient KV = 64,34 Prozent.

LV-Wörter in Jahrgang 2: Basisrate = 49 Tokens.

Fehlerquotient LV = 66,89 Prozent.

Eingedenk der Tatsache, dass es sich hierbei um eine eher kleine Datenbasis handelt und außerdem die beiden Teilmengen auch noch recht unterschiedlich groß sind (der Unterschied der beiden Fehlerquotienten ist nicht signifikant), fällt doch auf, dass es in Jahrgang 2 quasi keinen Unterschied in der Verschriftungsleistung von KV- und LV-Phänomenen gibt. Dabei wissen wir aus anderen Untersuchungen, dass die Rechtschreibleistung in diesen beiden Phänomenen bei Schreiblernern i. d. R. sehr unterschiedlich ist (vgl. Fay 2010: 125).

Wir schließen daraus: Der Einfluss von Wortfrequenz und Regelmäßigkeit orthographischer Phänomene wirkt erst ab einer gewissen Rechtschreibgeläufigkeit. Im Stadium der 2. Klasse sind die Erfahrungen mit Schrift – so unsere Vermutung – noch zu spärlich, um Fundament für die Herausbildung von mentalen Schemata sein zu können. Um in der Sprache der *usage based theorie* zu sprechen: Es bedarf einer gewissen Fülle an »usage events«, um einen merklich unterschiedlichen mentalen Umgang mit seltenen und häufigen Wörtern sowie regelhaften und unregelmäßigen orthographischen Phänomenen zu entwickeln.

Aus unseren Analysen ergibt sich für die sprachdidaktische Behandlung im Rechtschreibunterricht eine spezielle Wortgruppe. Diese definiert sich über die Merkmale »häufig und orthographisch unregelmäßig«. Das sind die Wörter, die – nach all unseren Überlegungen – tendenziell über das mentale orthographische Lexikon abgerufen werden.³ Die sprachdidaktische Tradition, solche Wörter als Wortganzes – sei es durch explizites Wortlistentraining oder durch geplante wiederkehrende Verwendung in kommunikativen Kontexten – zu lernen, kann mit der vorliegenden Untersuchung empirisch untermauert werden.

Abschließend möchten wir auf die Desiderata verweisen, die wir im Rahmen der Frage nach »Einflussfaktoren auf die Rechtschreibschwierigkeit von Wörtern« sehen. Neben einer differenzierten Analyse der Verschriftungen verschiedener Rechtschreibphänomene (u. a. Fay 2010) und der hiesigen Betrachtung von Wortfrequenz ist vor allem eine Untersuchung von Wortkomplexität vonnöten. Es ist davon auszugehen, dass neben den genannten Faktoren auch die Länge eines Wortes, seine Silben- und Morphemanzahl, die »Dichte der Fehlerfallen« (untersucht u. a. in Fay 2010: 153 und May 1993) und weitere Komplexitätsmerkmale einen Einfluss auf die Richtigschreibung haben (vgl. auch Herné/Naumann 2010). Wünschenswert ist eine mehrfaktorielle Studie, die all diese Merkmale zusammenbringt und hierarchisiert. Auf diese Weise kann eine differenzierte Antwort gegebene werden auf die didaktisch wichtige Frage: Was ist ein schwieriges Wort?

Literaturverzeichnis

Augst, Gerhard (1985): »Dehnungs-h und Geminata in der graphematischen Struktur«. In: Ders. (Hg.): *Graphematik und Orthographie. Neuere Forschungen der Linguistik*. Frankfurt am Main/Bern/New York, S. 112–121.

Berkemeier, Anne (2007): »Zur Bedeutung der Silbe in der neueren rechtschreibdidaktischen Diskussion: Versuch einer Synopse«. In: Haueis, Eduard/Schallenberg, Stefan (Hgg.): *(Schrift-)Spracherwerb und Grammati(kali)sierung*. Duisburg, S. 81–96.

Berkling, Kay/Fay, Johanna/Ghayoomi, Masood/Hein, Katrin/Lavalley, Rémi/Linhuber, Ludwig/Stüker, Sebastian (2014): »A Database of Freely Written Texts of German School Students for the Purpose of Automatic Spelling Error Classification«. In: *Proceedings of the 9th International Conference on Language Resources and Evaluation, 26–31 May, Reykjavik, Iceland*.

Berkling, Kay/Fay, Johanna/Stüker, Sebastian (2011): »Speech Technology-based Framework for Quantitative Analysis of German Spelling Errors in Freely Composed Children's Texts«. In: *Proceedings of the 2011 workshop of the ISCA (International Speech Communication Association) Special Interest Group (SIG) on Speech and Language Technology, 24.-26. August 2011, Venedig, Italien*.

³ Eine Teilmenge davon sind wiederum die sog. »Kleinen Wörter«, beschrieben in Hein/Fay/Ghayoomi 2014.

Blatt, Inge/Frahm, Sarah (2013): »Explorative Analysen zur Entwicklung der Rechtschreibkompetenz im Rahmen der NEPS-Studie (Klassenstufe 5–7)«. In: *Didaktik Deutsch* 34, S. 13–36.

Bloom, Becky/Biet, Pascal (2008): *Der kultivierte Wolf*. Oldenburg.

Browne, Anthony (1998): *Stimmen im Park*. Oldenburg.

Coltheart, Max (1978): »Lexical access in simple reading tasks«. In: Underwood, Geoffrey (Hg.): *Strategies of information processing*. London, S. 151–216.

Eichler, Wolfgang (1978): *Rechtschreibung und Rechtschreibunterricht. Ein Handbuch für den Deutschlehrer*. Königstein/Ts.

Eisenberg, Peter (2004): *Das Wort. Grundriß der deutschen Grammatik*. Stuttgart.

Fay, Johanna (2010): *Die Entwicklung der Rechtschreibkompetenz beim Textschreiben*. Frankfurt am Main.

Fay, Johanna/Berkling, Kay/Stüker, Sebastian (2012): »Automatische Analyse von Rechtschreibfähigkeit auf Basis von Speech-Processing-Technologien«. In: *Didaktik Deutsch* 33, S. 14–37.

Hein, Katrin/Fay, Johanna/Ghayoomi, Masood (2014): »Kleine Wörter – systemlinguistische, sprachdidaktische und empirische Untersuchung einer Wortgruppe mit Sonderstellung innerhalb der diagnostischen Rechtschreibanalyse«. In: Siekmann, Katja (Hg.): *Theorie, Empirie und Praxis effektiver Rechtschreibdiagnostik*. Tübingen, S. 43–62.

Herné, Karl-Ludwig/Naumann, Carl Ludwig (2010): »Warum ist die Tomate leichter als das Fahrradschloss? Überlegungen zu Itemkomplexität und Kompetenzmodellierung in der Rechtschreibung«. In: *Didaktik Deutsch* 28, S. 5–21.

Langacker, Ronald W. (1987): *Foundations of Cognitive Grammar*. Stanford.

May, Peter (1993): »Vom Umgang mit Komplexität beim Schreiben. Herausbildung orthographischer Kompetenz als erweiterte Rekonstruktion sprachlicher Strukturen«. In: Balhorn, Heiko/Brügelmann, Hans (Hgg.): *Bedeutung erfinden – im Kopf, mit Schrift und miteinander. Zur individuellen und sozialen Konstruktion von Wirklichkeiten*. Lengwil, S. 277–289.

May, Peter (1998): »Strategiebezogene Rechtschreibdiagnose – mit und ohne Test. Analyse von freien Schreibungen mit Hilfe der HSP-Kategorien«. In: Balhorn, Heiko/Bartnitzky, Horst/Büchner, Inge/Speck-Hamdan, Angelika (Hgg.): *Schatzkiste Sprache 1. Von Wegen der Kinder in die Schrift*. Hamburg, S. 279–293.

Naumann, Carl Ludwig (1999): *Orientierungswortschatz. Die wichtigsten Wörter und Regeln für die Rechtschreibung Klasse 1 bis 6*. Weinheim und Basel.

Nübling, Damaris (2006): *Historische Sprachwissenschaft des Deutschen. Eine Einführung in die Prinzipien des Sprachwandels*. Tübingen.

Perfetti, Charles (1997): »The psycholinguistics of spelling and reading«. In: Perfetti, Charles/Rieben, Laurence/Fayol, Michel (Hgg.): *Learning to spell. Research, theory, and practice across language*. Mahwah, S. 21–38.

Pracht, Henrike (2010): *Alphabetisierung in der Zweitsprache Deutsch als Schemabildungsprozess. Bedingungsfaktoren der Schemaetablierung und -verwendung auf Grundlage der »usage-based-theory«*. Münster.

Rat für deutsche Rechtschreibung (2006): *Regeln und Wörterverzeichnis. Entsprechend den Empfehlungen des Rats für deutsche Rechtschreibung*. München/Mannheim.

Reichel, Uwe/Weilhammer, Karl (2004): »Automated Morphological Segmentation and Evaluation«. In: *Proc. 4th Language Resources & Evaluation Conference, Lisbon, Portugal*, S. 503–506.

Scheerer-Neumann, Gerheid (1989): »Rechtschreibschwäche im Kontext der Entwicklung«. In: Naegele, Ingrid/Valtin, Renate (Hgg.): *LRS in den Klassen 1–10. Handbuch der Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten*. Weinheim und Basel, S. 25–35.

Schröder, Marc/Trouvain, Jürgen (2003): »The German Text-to-Speech Synthesis System MARY: A Tool for Research, Development and Teaching«. In: *International Journal of Speech Technology* volume 6, number 4, S. 365–377.

Voss, Andreas/Blatt, Inge/Kowalski, Kerstin (2007): »Zur Erfassung orthographischer Kompetenz in IGLU 2006: Dargestellt an einem sprachsystematischen Test auf Grundlage von Daten aus der IGLU-Voruntersuchung«. In: *Didaktik Deutsch*, S. 15–33.

Ziem, Alexander/Lasch, Alexander (2013): *Konstruktionsgrammatik: Konzepte und Grundlagen gebrauchsbasierter Ansätze*. Berlin.

Juniorprof. Dr. Johanna Fay
Pädagogische Hochschule Karlsruhe
Institut für deutsche Sprache und Literatur
Bismarckstraße 10
76133 Karlsruhe
fay@ph-karlsruhe.de

Katrin Hein
katrin.hein@gmail.com

Masood Ghayoomi
masood.ghayoomi@gmail.com